

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-87507

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月30日

(51) IntCl.⁶

識別記号

F I

H 0 1 L 21/768

H 0 1 L 21/90

A

21/3065

21/302

J

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-357446

(22) 出願日 平成9年(1997)12月25日

(31) 優先権主張番号 特願平9-191389

(32) 優先日 平9(1997)7月16日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72) 発明者 浦野 裕一

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

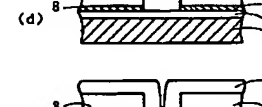
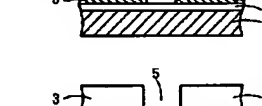
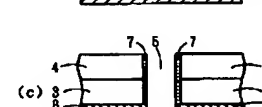
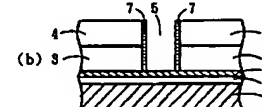
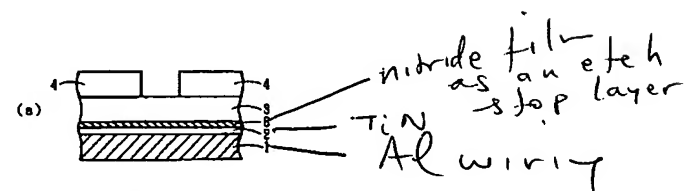
(74) 代理人 弁理士 篠部 正治

(54) 【発明の名称】 半導体装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ICなどの多層配線において、厚みが異なる層間絶縁膜にコンタクトホールを形成し、多層配線間のコンタクトを安定に行えるようにする。

【解決手段】 第1層アルミ配線1上にTiNなどの反射防止膜2を形成し、その上にエッチングストップレイヤーとしての窒化膜8を形成する。その上にECRプラズマCVDなどで層間絶縁膜3を形成し、層間絶縁膜3上にコンタクトホール5を形成するためのレジストマスク4を形成する(同図(a))。酸化膜で形成された層間絶縁膜3を、窒化膜8と十分選択比のある反応性イオンエッチングにより、十分窒化膜8が露出するまでエッチングする(同図(b))。その後、窒化膜8を反応性エッチングにより除去してコンタクトホール5を形成する(同図(c))。次に酸素プラズマを使用してレジストマスク4をアッシング(灰化)する(同図(d))。その後スパッタリングにより第2層アルミ配線を形成する(同図(e))。



1...第1層アルミ配線 5...コンタクトホール
2...反射防止膜 6...第2層アルミ配線
3...層間絶縁膜(酸化膜) 7...第2層層間絶縁膜
4...レジストマスク 8...窒化膜

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-87507

(43)公開日 平成11年(1999)3月30日

(51)IntCl.⁶

H 0 1 L 21/768
21/3065

識別記号

F I

H 0 1 L 21/90
21/302

A
J

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全7頁)

(21)出願番号 特願平9-357446

(22)出願日 平成9年(1997)12月25日

(31)優先権主張番号 特願平9-191389

(32)優先日 平9(1997)7月16日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72)発明者 浦野 裕一

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

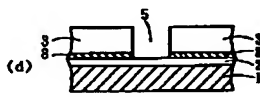
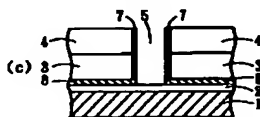
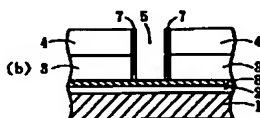
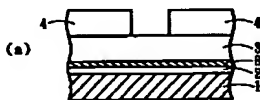
(74)代理人 弁理士 篠部 正治

(54)【発明の名称】 半導体装置およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】ICなどの多層配線において、厚みが異なる層間絶縁膜にコンタクトホールを形成し、多層配線間のコンタクトを安定に行えるようにする。

【解決手段】第1層アルミ配線1上にTiNなどの反射防止膜2を形成し、その上にエッチングストップレイヤーとしての窒化膜8を形成する。その上にECRプラズマCVDなどで層間絶縁膜3を形成し、層間絶縁膜3上にコンタクトホール5を形成するためのレジストマスク4を形成する(同図(a))。酸化膜で形成された層間絶縁膜3を、窒化膜8と十分選択比のある反応性イオンエッチングにより、十分窒化膜8が露出するまでエッチングする(同図(b))。その後、窒化膜8を反応性エッチングにより除去してコンタクトホール5を形成する(同図(c))。次に酸素プラズマを使用してレジストマスク4をアッシング(灰化)する(同図(d))。その後スパッタリングにより第2層アルミ配線を形成する(同図(e))。



1...第1層アルミ配線
2...反射防止膜 (TiN)
3...層間絶縁膜 (酸化膜)
4...レジストマスク
5...コンタクトホール
6...第2層アルミ配線
7...絶縁膜 (窒化膜)
8...窒化膜のポリマー

Al wiring
interlayer

【特許請求の範囲】

【請求項1】第1層配線上に反射防止膜を形成する工程と、前記反射防止膜上に窒化膜を形成する工程と、前記窒化膜上に酸化膜を形成する工程と、前記酸化膜上にコンタクトホール形成のためのレジストマスクを形成する工程と、前記酸化膜を前記窒化膜が露出するまでエッチングする工程と、前記窒化膜をエッチングして前記コンタクトホールを形成する工程と、前記レジストマスクをアッシングで除去する工程と、前記コンタクトホールを含む前記酸化膜上に第2層配線を形成する工程を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項2】第1層配線上に反射防止膜を形成する工程と、前記反射防止膜上に窒化膜を形成する工程と、前記窒化膜上に酸化膜を形成する工程と、前記酸化膜上にコンタクトホール形成のためのレジストマスクを形成する工程と、前記酸化膜と前記窒化膜を前記反射防止膜が露出するまでエッチングする工程と、露出した前記反射防止膜を第1層配線が露出するまでエッチングして前記コンタクトホールを形成する工程と、前記レジストマスクをアッシングで除去する工程と、前記コンタクトホールを含む前記酸化膜上に第2層配線を形成する工程を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項3】基板上に第1酸化膜が形成され、第1酸化膜上に第1層配線と反射防止膜とが積層され、該反射防止膜上に露出した第1酸化膜上に第2酸化膜が形成され、第2酸化膜上にSOG膜が形成され、前記反射防止膜上の第2酸化膜が露出するまでSOG膜をエッチングで除去し、第2酸化膜上および前記反射防止膜上に第3酸化膜が形成され、第1層配線上に形成された第2酸化膜および第3酸化膜を貫通するコンタクトホールが形成され、該コンタクトホールで反射防止膜を介して第1層配線と接続する第2層配線が形成され、第2層配線と接続する箇所の第1層配線の幅を所定の幅とすることを特徴とする半導体装置。

【請求項4】基板上に第1酸化膜が形成され、第1酸化膜上に第1層配線と反射防止膜とが積層され、該反射防止膜上に露出した第1酸化膜上に第2酸化膜が形成され、第2酸化膜上にSOG膜が形成され、前記反射防止膜上の第2酸化膜が露出するまでSOG膜をエッチングで除去し、第2酸化膜上および前記反射防止膜上に第3酸化膜が形成され、第1層配線上に形成された前記反射防止膜、第2酸化膜および第3酸化膜とを貫通するコンタクトホールが形成され、該コンタクトホールで第1層配線と接続する第2層配線膜が形成され、第2層配線と接続する箇所の第1層配線の幅を所定の幅とすることを特徴とする半導体装置。

【請求項5】第2層配線と接続する箇所の第1層配線を同一幅の歯の歯とすることを特徴とする請求項3または4記載の半導体装置。

【請求項6】第2層配線と接続する箇所の第1層配線の

幅が0.5 μ mないし10 μ mであることを特徴とする請求項3または4記載の半導体装置。

【請求項7】前記SOG膜と第3酸化膜の代わりにオゾンTEOS (Tetraethoxy Silane) 酸化膜を形成することを特徴とする請求項3または4記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は多層配線構造のICなどの半導体装置とその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、半導体集積回路では微細化が進み、365nmや248nmの波長の短い光を使用したフォトリソグラフィーが利用されているが、波長の短い光を使用した場合焦点深度が浅くなり、プロセスマージンが減少する問題が生じる。そのためフォトリソグラフィーでのマージン確保のためにSOG (Spin on Glass) やCMP (Chemical Mechanical Polishing) 等を使用した層間絶縁膜の平坦化が行われているが、層間絶縁膜の平坦化により今度は深さの異なるコンタクトホールが同一チップ上に形成されることになり、これらの多層配線間のコンタクトを安定して形成することが重要となっている。

【0003】図4は従来の半導体装置の製造方法について説明した製造工程断面図である。図4において、1は第1層アルミ配線、2は第1層アルミ配線形成時のレジストマスクを露光する際に第1層アルミ配線から反射を防ぐための反射防止膜、3は反射防止膜上に形成したプラズマ酸化膜等の層間絶縁膜、4は層間絶縁膜(酸化膜)にコンタクトホールを形成するためのレジストマスク、5はレジストマスクをマスクとして反応性イオンエッチングによって層間絶縁膜3をエッチングして形成したコンタクトホール、6は層間絶縁膜3にコンタクトホール5を形成した第2層アルミ配線、7aは有機系のポリマーである。

【0004】以上のように構成された従来例の半導体装置の製造方法について、図4を用いてさらに詳細に説明する。まずパターニングによって第1層アルミ配線1、および第1層アルミ配線1上にTiNなどの反射防止膜2を形成する。その後リソグラフィー、反応性エッチングにより第1層アルミ配線1および反射防止膜2を形成する。その上に層間絶縁膜3としてECRプラズマCVDなどの高密度プラズマCVD法により例えば1 μ m形成し、第1層アルミ配線1との間をボイド無く埋め込む。下地の第1層アルミ配線1のパターンにより生じた層間絶縁膜3の段差をCMP法によりエッチングし、平坦化する。層間絶縁膜3上にコンタクトホール5を形成するためのレジストマスク4を形成する(同図

(a))。その後、層間絶縁膜3を反応性イオンエッチングにより層間絶縁膜3をエッチングしコンタクトホー

3

ル5を形成する(同図(b))。次に酸素プラズマを使用してレジストマスク4をアッシング(灰化)する(同図(c))。その後スパッタリングにより第2層アルミ配線を形成する(同図(d))。

【0005】図5は従来の半導体装置の製造方法で、幅が異なる第1層アルミ配線がある場合を示し、同図

(a)ないし同図(d)は工程順に示したその製造工程断面図である。図5において、51はシリコン基板、52は第1酸化膜、53は第1層アルミ配線、54は第1層アルミ配線形成時のレジストマスクを露光する際に第1層アルミ配線から反射を防ぐための反射防止膜、55は第2酸化膜、56はSOG膜、57は第3酸化膜、58レジストマスク、59はコンタクトホール、60は第2層アルミ配線、7aは有機系ポリマーである。

【0006】以上のように構成された従来例の半導体装置の製造方法について、図5を用いてさらに詳細に説明する。まずスパッタリングによってシリコン基板51上を被覆した第1酸化膜52上に膜厚が0.6 μ mの第1層アルミ配線53と、膜厚が30nmのTiNの反射防止膜54を形成する(同図(a))。その後、反応性エッチングによるフォトリソグラフィ(フォトエッチングのこと)で第1層アルミ配線53および反射防止膜54をエッチングする。その上に層間絶縁膜を構成する絶縁膜としてプラズマCVDにより第2酸化膜55を例えば0.3 μ mの膜厚で形成し、さらに有機SOGを回転塗布した後、400℃程度で熱硬化させSOG膜56を形成する(同図(b))。この時、表面張力の関係で第1層アルミ配線53の線幅の広いA部の方が線幅の狭いB部より、SOG膜の膜厚は厚くなる。つぎに、コンタクトホール59を形成する領域をSOG膜56が被覆しないように、ドライエッチング法によりSOG膜56の膜厚が厚いA部の第2酸化膜55が露出するまでエッチバックする。このとき膜厚の薄いB部の第2酸化膜55はオーバーエッチングにより除去されてしまう。層間絶縁膜を構成する絶縁膜として第3酸化膜57をプラズマCVD法により例えば0.5 μ mの膜厚で形成する。第3酸化膜57上にコンタクトホール59を形成するためのレジストマスク58を形成する。その後、レジストマスク58をマスクに層間絶縁膜を構成する第2酸化膜55および第3酸化膜57を反応性イオンエッチングによりエッチングし、コンタクトホール59を形成する(同図(c))。つぎに酸素プラズマを使用してレジストマスク58をアッシングする。その後スパッタリングにより第2層アルミ配線60を形成する(同図(d))。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら図4の従来の構成では以下の問題があった。すなわち、深さの異なるコンタクトホールを反応性イオンエッチングにて形成する際、プロセスマージン確保のため、層間絶縁膜3の膜厚変動、エッチング速度の変動を加味し、オーバー

4

エッチングする必要がある。オーバーエッチングの際、比較的深さの浅いコンタクトホールでは第1層アルミ配線1、反射防止膜2がスパッタリングされ、エッチングガス中のFラジカルなどと反応し、Al、Al_xF_y、Ti、Ti_xF_yを含む有機系のポリマー7aがコンタクトホールの側壁に堆積する。その後、酸素プラズマによるアッシングを行い、レジストマスクを除去するが、有機系のポリマー7aは除去できないため残留する。その後、プリクリーンを行い第2層アルミ配線6をスパッタリングで堆積するが、有機系のポリマー7aがコンタクトホール5を塞ぎ、コンタクトホール5内部に第2層アルミ配線6を形成できないことがある。このため、第1層アルミ配線1と第2層アルミ配線6との間のコンタクトが不安定になるという問題があった。

【0008】また本来、層間絶縁膜の膜厚が全面に亘って均等であればコンタクトホール形成時に反射防止膜や第1層アルミ配線が露出することは無い訳であるが、実際には、図5(b)のように、コンタクトホールが形成される箇所の第1層アルミ配線の線幅に層間絶縁膜の膜厚が依存し、線幅が広いと層間絶縁膜の膜厚が厚く、狭いと膜厚が薄くなり、前記のような問題が発生する。

【0009】この発明の目的は、前記の課題を解決して、厚みが異なる層間絶縁膜にコンタクトホールを形成し、多層配線間のコンタクトを行う場合でも、コンタクトを安定に行うことができる半導体装置の製造方法を提供することと、第1層アルミ配線上の層間絶縁膜の膜厚を一定とする方策を講じることで、コンタクトを安定に行うことができる半導体装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するために、第1層配線上に反射防止膜を形成する工程と、前記反射防止膜上に窒化膜を形成する工程と、前記窒化膜上に酸化膜を形成する工程と、前記酸化膜上にコンタクトホール形成のためのレジストマスクを形成する工程と、前記酸化膜を前記窒化膜が露出するまでエッチングする工程と、前記窒化膜をエッチングして前記コンタクトホールを形成する工程と、前記レジストマスクをアッシングで除去する工程と、前記コンタクトホールを含む前記酸化膜上に第2層配線を形成する工程を含む工程とする。

【0011】また第1層配線上に反射防止膜を形成する工程と、前記反射防止膜上に窒化膜を形成する工程と、前記窒化膜上に酸化膜を形成する工程と、前記酸化膜上にコンタクトホール形成のためのレジストマスクを形成する工程と、前記酸化膜と前記窒化膜を前記反射防止膜が露出するまでエッチングする工程と、露出した前記反射防止膜を第1層配線が露出するまでエッチングして前記コンタクトホールを形成する工程と、前記レジストマスクをアッシングで除去する工程と、前記コンタクトホールを含む前記酸化膜上に第2層配線を形成する工程を

含む工程とするといふ。

【0012】前記の製造方法によると、層間絶縁膜である酸化膜をエッチングする時に窒化膜がエッチングストップレイヤー（エッチングを停止させる層のこと）として働くため、酸化膜のオーバーエッチングが生じて、反射防止膜や第1層アルミ配線がスパッタリングされることなく酸化膜をエッチングすることができる。そのため、前記のAl、Al_xF_y、Ti、Ti_xF_yを含む有機系のポリマーがコンタクトホール5の側壁に堆積することがない。またその後の窒化膜のエッチングでは前記

10 有機系のポリマーが形成されないため、結果としてコンタクトホール5の側壁にはレジストマスクのアッシングで除去することができない前記の有機系のポリマーは堆積せず、コンタクトホール5が塞がれることもない。そのため、コンタクトホール5の内部を埋め尽くすように第2層アルミ配線を形成することができる。

【0013】基板上に第1酸化膜が形成され、第1酸化膜上に第1層配線と反射防止膜とが積層され、該反射防止膜上と露出した第1酸化膜上に第2酸化膜が形成され、第2酸化膜上にSOG膜が形成され、前記反射防止膜上の第2酸化膜が露出するまでSOG膜をエッチングで除去し、第2酸化膜上および前記反射防止膜上に第3酸化膜が形成され、第1層配線に形成された第2酸化膜および第3酸化膜を貫通するコンタクトホールが形成され、該コンタクトホールで反射防止膜を介して第1層配線と接続する第2層配線が形成され、第2層配線と接続する箇所の第1層配線の幅を所定の幅で構成する。

【0014】また基板上に第1酸化膜が形成され、第1酸化膜上に第1層配線と反射防止膜とが積層され、該反射防止膜上と露出した第1酸化膜上に第2酸化膜が形成され、第2酸化膜上にSOG膜が形成され、前記反射防止膜上の第2酸化膜が露出するまでSOG膜をエッチングで除去し、第2酸化膜上および前記反射防止膜上に第3酸化膜が形成され、第1層配線に形成された前記反射防止膜、第2酸化膜および第3酸化膜とを貫通するコンタクトホールが形成され、該コンタクトホールで第1層配線と接続する第2層配線が形成され、第2層配線と接続する箇所の第1層配線の幅を所定の幅で構成するといふ。

【0015】この第2層配線と接続する箇所の第1層配線を同一幅の歯の歯とするといふ。この第2層配線と接続する箇所の第1層配線の幅が0.5μmないし10μmであるといふ。このように、第2層配線と接続する箇所の第1層配線の線幅10μm以下にすることで、この接続箇所の層間絶縁膜を構成するSOG膜の膜厚を均一にできる。第1層配線の線幅でSOG膜の膜厚が変わるのは第1層配線形状の違いによる表面張力の違いが原因と考えられる。

【0016】また前記SOG膜と第3酸化膜の代わりにオゾンTEOS (Tetraethoxy Silan

e) CVD法により酸化膜を形成するとさらに効果的である。

【0017】

【発明の実施の形態】図1はこの発明の第1実施例の半導体装置の製造方法であり、同図(a)ないし同図

(e)は工程順に示した製造工程断面図である。図1において、1は第1層アルミ配線、2は第1層アルミ配線形成時のレジストマスクを露光する際に第1層アルミ配線から反射を防ぐための反射防止膜、8は第1層アルミ配線の上に形成したプラズマ窒化膜等のエッチングストップレイヤーとしての窒化膜、3は反射防止膜上に形成したプラズマ酸化膜等の層間絶縁膜、4は酸化膜にコンタクトホールを形成するためのレジストマスク、5はレジストマスクをマスクとして反応性イオンエッチングによって層間絶縁膜3をエッチングして形成したコンタクトホール、6は層間絶縁膜3にコンタクトホール5を形成した第2層アルミ配線である。

【0018】この発明の半導体装置の製造方法について説明する。まずスパッタリングによって第1層アルミ配線1、および第1層アルミ配線1上にTiNなどの反射防止膜2を形成する。その後リソグラフィ、反応性エッチングにより第1層アルミ配線1および反射防止膜2を形成する。その上にエッチングストップレイヤーとしてのプラズマ窒化膜を例えば100nm形成し、その上にECRプラズマCVDなどの高密度プラズマCVD法により酸化膜である層間絶縁膜3を例えば1μm形成

(3) の x, de
し、第1層アルミ配線1の間をボイド無く埋め込む。下地の第1層アルミ配線1のパターンにより生じた層間絶縁膜3の段差をCMP法によりエッチングし、平坦化する。層間絶縁膜3上にコンタクトホール5を形成するためのレジストマスク4を形成する（同図(a)）。その後、層間絶縁膜3である酸化膜を、窒化膜8と十分選択比のある反応性イオンエッチングにより、十分窒化膜8が露出するまでエッチングする（同図(b)）。この場合、深さが深いコンタクトホールに合せてエッチングするため、深さが浅いコンタクトホールではオーバーエッチングになるが、下層の窒化膜8がエッチングストップレイヤー（エッチング時の酸化膜に対する選択比が高いためにストップレイヤーとなる）として働くために、下地の反射防止膜2や第1層アルミ配線1がスパッタリングされることは無い。そのため、従来技術で説明したようなレジストマスク4のアッシングで除去できないAl、Al_xF_y、Ti、Ti_xF_yなどの物質を含む有機系のポリマー7aは生成されず、アッシング（灰化）で除去できる有機系のポリマー7が生成され、コンタクトホール5の側壁に堆積する。その後、窒化膜8を反応性エッチングにより除去してコンタクトホール5を形成する（同図(c)）。次に酸素プラズマを使用してレジストマスク4をアッシングする。このアッシングによりレジストマスクおよび有機系のポリマー7が除去され

アセス

る(同図(d))。その後スパッタリングにより第2層アルミ配線6を形成する(同図(e))。

【0019】この半導体装置の製造方法によると、窒化膜8をコンタクトホール形成のための反応性イオンエッチングのエッチングストップレイヤーとして用いることで、オーバーエッチング時の反射防止膜2や第1層アルミ配線1からのスパッタリングを防止できる。このように、反射防止膜2や第1層アルミ配線1をスパッタリングしないため、Al、Al、F、Ti、Ti、Fなどの物質が有機系のポリマー7に取り込まれず、従って、レジストマスク4の除去のための酸素プラズマによるアッシングによって、有機系のポリマー7は完全に除去される。この有機系のポリマー7の完全除去により、第2層アルミ配線6をコンタクトホール5の内部にまで渡って形成でき、第1層アルミ配線1と第2層アルミ配線6間のコンタクトを安定にすることができる。

【0020】尚、窒化膜8の代わりに、層間絶縁膜3である酸化膜に対して十分な選択比が得られる膜であれば、アモルファスシリコンなどの膜であっても同様の効果が得られるのは言うまでもない。また、コンタクトホール5は第1層アルミ配線1と第2層アルミ配線6とを接続するビアコンタクトホール(Via Contact Hole)のことである。

【0021】図2はこの発明の第2実施例の半導体装置の製造方法であり、同図(a)ないし同図(e)は工程順に示した製造工程断面図である。図2は、図1

(a)、図1(b)は同一工程であり、異なる点は、図1(b)の後に、窒化膜8ばかりでなく反射防止膜2にもコンタクトホール5を開ける工程を付加した点であり(同図(c))、その後、酸素プラズマを使用してレジストマスク4をアッシングし、除去し(同図(d))、つぎに、第2層アルミ配線6を形成する(同図(e))。こうすることで、第2層アルミ配線6が第1層アルミ配線と直接接続し、図1よりも接続抵抗が小さくなる。尚、反射防止膜2へのコンタクトホール5の形成は平行平板型の反応性イオンエッチングにより行われる。エッチング条件は例えばCl₂を200sccm導入し、250mTに保ち、下部電極に13.56MHzの高周波電圧を500W印加する。また第2層アルミ配線6はスパッタリングで形成される。

【0022】図3はこの発明の第3実施例の半導体装置であり、同図(a)は第1層アルミ配線の要部平面図、同図(b)は同図(a)のX-X線で切断した半導体装置の要部断面図である。図3において、51はシリコン基板、52は第1酸化膜、53は第1層アルミ配線、54は反射防止膜、55は第2酸化膜、56はSOG膜、57は第3酸化膜、59はコンタクトホール、60は第2層アルミ配線である。この半導体装置の製造方法は従来の製造方法である図5とほぼ同じであり、異なる点は第1層アルミ配線の線幅の広い第1層アルミ配線53a

が歯の歯70の形状をしている点である。図3では、第1層アルミ配線53と第2層アルミ配線60とが反射防止膜54を介して接続しているが、反射防止膜54にもコンタクトホールを開けて直接接続するようにしても勿論よい。

【0023】この図3についてさらに詳細に説明する。但し、説明では反射防止膜54を省略している。第1層アルミ配線53は幅の広い第1層アルミ配線53aと幅の狭い第1層アルミ配線53bで構成されている。幅の広い第1層アルミ配線53aとコンタクトホール59で接続される箇所を歯の歯70にして、その歯の歯の線幅Wと狭い第1層アルミ配線53bの線幅Dとを後述する所定の幅とすることで、コンタクトホール59を形成する箇所の層間絶縁膜(第2酸化膜55と第3酸化膜57で構成される)の膜厚を同一にできる。層間絶縁膜の膜厚がコンタクトホール59を形成する箇所で均一となるため、層間絶縁膜の膜厚が異なる場合のように除去できない有機系のポリマー7a(図5(c))は形成されない。そのため安定なコンタクトが得られる。また、第1層アルミ配線53aの歯の歯部70の線幅Wおよび第1層アルミ配線53bの線幅Dは0.5μm以上で10μm以下がよい。これは、線幅が0.5μmより狭いと第1層アルミ配線と第2層アルミ配線のコンタクト部が小さくなり過ぎてコンタクトが不十分となる。また10μmより広いと、面積効果によりSOG膜の膜厚にばらつきができて、除去できない有機系ポリマー7aがコンタクトホール59の側壁に形成される場合も生ずる。また、SOG膜56の代わりにオゾンTEOS酸化膜を利用しても同様の効果が得られる。このオゾンTEOS酸化膜はSOG膜のように流動性があり同様の製造法で酸化膜を形成でき、また効果も同じように期待できる。

【0024】

【発明の効果】この発明によると、エッチングストップレイヤーとしての窒化膜を反射防止膜上に被覆することによって、反射防止膜や第1層アルミ配線をスパッタリングせずに層間絶縁膜である酸化膜のみをエッチングしてコンタクトホールが形成されるので、レジストマスクのアッシングで除去できない有機系のポリマー、即ち、エッチングガスと反射防止膜、第1層アルミ配線とが反応してできる物質を含む有機系のポリマーは、コンタクトホールの側壁に堆積しない。そのため、レジストマスクのアッシング後、コンタクトホールが塞がれることはなく、コンタクトホールの内部に渡って第2層アルミ配線を形成することができ、第1層アルミ配線と第2層アルミ配線の間のコンタクトを安定化させることができる。特に、コンタクトホールが複数個ありそれぞれ深さが異なる場合、浅いコンタクトホールがオーバーエッチングになるが、その場合でも、エッチングガスと反射防止膜、第1層アルミ配線とが反応してできる物質を含む有機系のポリマーはコンタクトホールの側壁に堆積せ

ず、安定なコンタクトが得られる。

【0025】また、第2層アルミ配線と接続する箇所の第1層アルミ配線の線幅を揃えることで、層間絶縁膜の膜厚を均一にできて、反射防止膜や第1層アルミ配線をスパッタせずに第2酸化膜のみエッチングしてコンタクトホールを形成できる。そのため、エッチングガスと反射防止膜、第1層アルミ配線とが反応してできる物質を含む有機系のポリマーはコンタクトホールの側壁に堆積せず、安定なコンタクトが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1実施例で、半導体装置の製造方法について説明した製造工程断面図

【図2】この発明の第2実施例で、半導体装置の製造方法について説明した製造工程断面図

【図3】この発明の第3実施例の半導体装置であり、(a)は第1層アルミ配線の要部平面図、(b)は(a)のX-X線で切断した半導体装置の要部断面図

【図4】従来の半導体装置の製造方法について説明した製造工程断面図

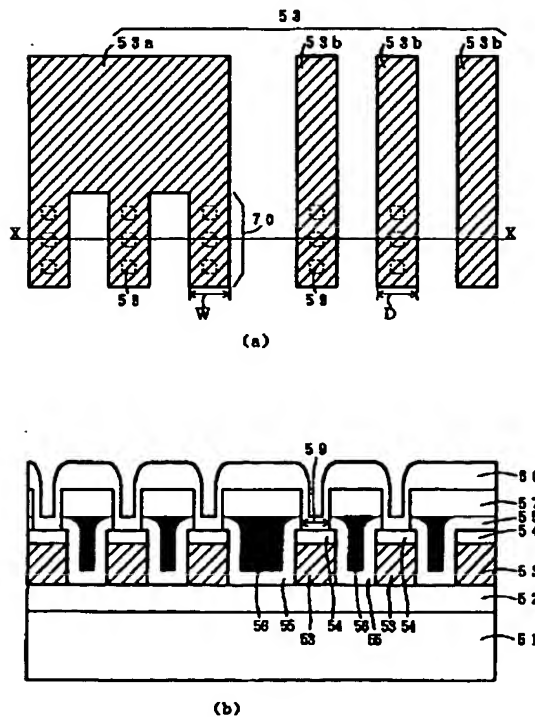
【図5】従来の半導体装置の製造方法で、幅が異なる第1層アルミ配線がある場合を示し、(a)ないし(d)は工程順に示したその製造工程断面図

【符号の説明】

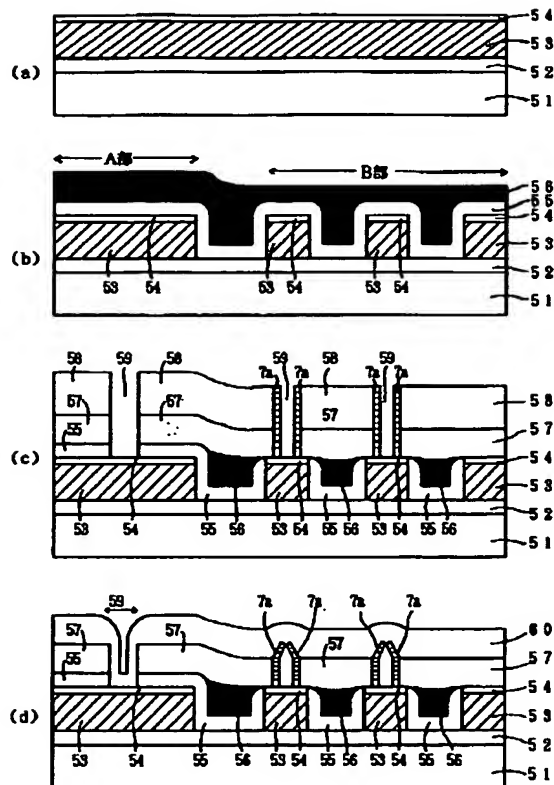
1 第1層アルミ配線

- 2 反射防止膜
- 3 層間絶縁膜(酸化膜)
- 4 レジストマスク
- 5 コンタクトホール
- 6 第2層アルミ配線
- 7 有機系のポリマー
- 7a 有機系のポリマー
- 8 窒化膜
- 51 シリコン基板
- 52 第1酸化膜
- 53 第1層アルミ配線
- 53a 線幅の広い第1層アルミ配線
- 53b 線幅の狭い第1層アルミ配線
- 54 反射防止膜
- 55 第2酸化膜
- 56 SOG膜
- 57 第3酸化膜
- 58 レジストマスク
- 59 コンタクトホール
- 60 第2層アルミ配線
- 70 櫛の歯
- W 線幅
- D 線幅

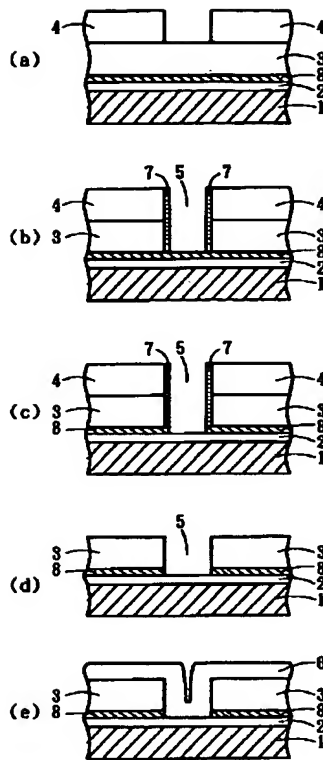
【図3】



【図5】

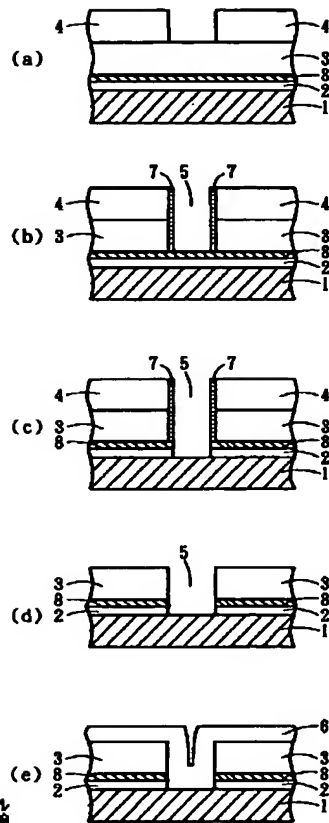


【図1】

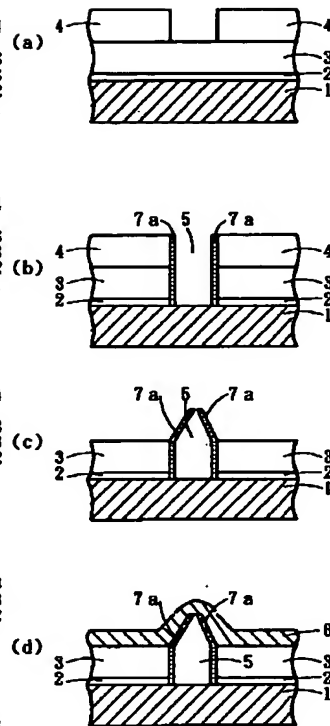


1・・・第1層アルミ配線
2・・・反射防止膜
3・・・層間絶縁膜（酸化膜）
4・・・レジストマスク
5・・・コンタクトホール
6・・・第2層アルミ配線
7・・・有機系のポリマー
8・・・窒化膜

【図2】



【図4】



1・・・第1層アルミ配線
2・・・反射防止膜
3・・・層間絶縁膜（酸化膜）
4・・・レジストマスク
5・・・コンタクトホール
6・・・第2層アルミ配線
7 a・・・有機系のポリマー